

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年9月26日 (26.09.2002)

PCT

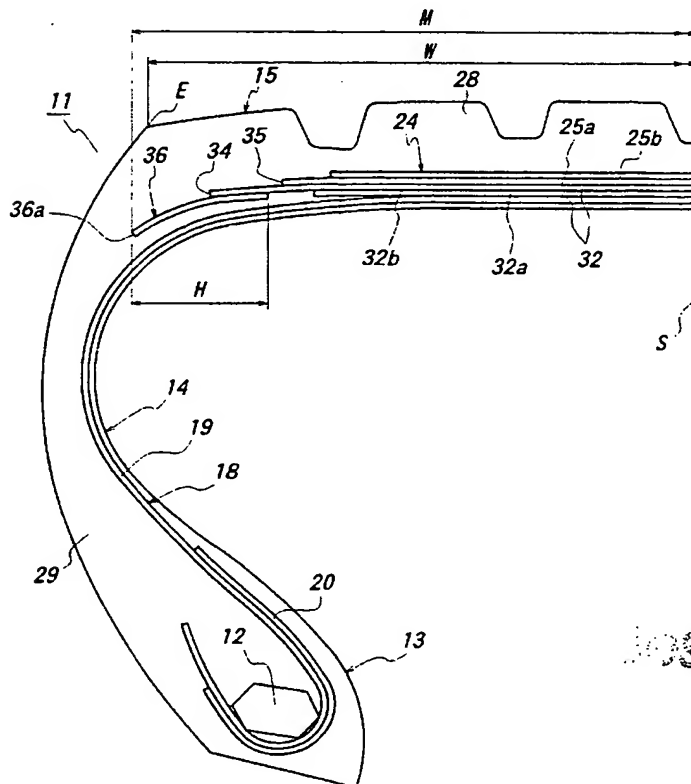
(10) 国際公開番号
WO 02/074560 A1

- (51) 国際特許分類: B60C 9/18, 9/20, 9/22
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/02512
(22) 国際出願日: 2002年3月15日 (15.03.2002)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2001-75411 2001年3月16日 (16.03.2001) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブリヂストン (BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]: 〒104-8340 東京都中央区京橋1丁目10番1号 Tokyo (JP).
(72) 発明者: および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 清水 明禎 (SHIMIZU, Akiyoshi) [JP/JP]: 〒187-0031 東京都小平市小川東町3-1-1 株式会社ブリヂストン技術センター内 Tokyo (JP).
(74) 代理人: 杉村 興作, 外 (SUGIMURA, Kosaku et al.): 〒100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目2番4号 霞山ビルディング Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[続葉有]

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ



(57) Abstract: A pneumatic tire comprising a carcass, a belt disposed on the radially outer side of the carcass and composed of at least two belt layers, at least one belt reinforcing layer disposed so that it overlaps the belt and extends beyond the widthwise outer end thereof, and a tread rubber disposed radially outer side of the belt, wherein in order to reduce the wear rate in the tread end of the tire and to effectively suppress biased wear, divisional belt auxiliary layers at least overlap the widthwise outer ends of the widest belt reinforcing layer, and a reinforcing element different in angle of inclination from the reinforcing element in the belt reinforcing layer is embedded in the divisional belt auxiliary layer.

Best Available Copy

[続葉有]

WO 02/074560 A1



添付公開書類:
国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PC7ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

カーカスと、該カーカスの半径方向外側に配置された少なくとも2枚のベルト層からなるベルトと、該ベルトと重なり合いかつその幅方向外側端を越えるように配置された少なくとも1枚のベルト補強層と、該ベルトの半径方向外側に配置されたトレッドゴムとを備えた空気入りタイヤにおいて、該タイヤのトレッド端部における摩耗速度を低下させ、偏摩耗を効果的に抑制するために、分割ベルト補助層を最広幅のベルト補強層の幅方向両外側端部に少なくともそれぞれ重ね合わせるとともに、該分割ベルト補助層内にベルト補強層内の補強素子と傾斜角が異なる補強素子を埋設する。

明 細 書

空気入りタイヤ

技術分野

本発明は、トレッド端部における急速な摩耗を抑制することができる空気入りタイヤに関するものである。

背景技術

一般に、空気入りタイヤは、タイヤ赤道面に対し互いに交差する補強素子が埋設された少なくとも2枚の交差ベルト層からなるベルトを具える。ベルト層の幅方向外側端部におけるセパレーションを抑制してベルト耐久性を向上させるために、該ベルト層よりも広幅で、内部に波状またはジグザグ状に屈曲しながら周方向に延在する補強素子が埋設された少なくとも1枚のベルト補強層をさらに備える空気入りタイヤが特開2000-203215号公報に開示されている。

しかし、該公報に記載されたタイヤを含む空気入りタイヤのトレッド部外表面は、一般に接地形状や接地圧分布を適正に保持するために、単一曲率半径からなる円弧あるいは曲率半径の異なる複数の円弧から構成され、両トレッド端からタイヤ赤道面に向かうに従い半径（回転軸からの距離）が大きくなるよう凸状に形成されている。

このようにトレッド部外表面が凸状に形成されていると、その径差（周長差）に応じてタイヤ赤道面近傍では進行方向前方（駆動側）に向かう力が、またトレッド端近傍では進行方向後方（制動側）に向かう力が転動中のトレッド部外表面に作用し、その結果トレッド端部における摩耗速度が大きくなり、偏摩耗が発生するという問題がある。かかる問題、すなわちトレッド端部における摩耗は、特に空気入りタイヤを車両の従動輪に装着した時、後方に向かう力が大きくなるため、より顕著になる。

そこで、本発明者は、上記公報に記載された空気入りタイヤのトレッド端部における摩耗の発生メカニズムにつき鋭意研究を行い、以下のような知見を得た。すなわち、図10に示すように、タイヤ転動中赤道面近傍に進行方向前方に向かう力が作用し、またトレッド端近傍に進行方向後方に向かう力が作用すると、トレッド部が剪断変形する。広幅ベルト層の幅方向外側端より幅方向外側に最広幅ベルト補強層の幅方向外側端部が1枚存在しているかあるいは2枚以上存在していても、埋設されている補強素子が実質上周方向に延在しているので、該ベルト補強層外側端部の周方向剪断剛性が小さいため、上記剪断変形が上記外側端部に対応するトレッド端部において急激に大きくなり、この結果路面との間で常時大きな滑りが発生し、トレッド端部における摩耗速度が大きくなるのである。

発明の開示

本発明は、前述のような知見を基になされたもので、最広幅ベルト補強層を備えた空気入りタイヤにおいてトレッド端部での摩耗速度を低下させ、偏摩耗を効果的に抑制することを目的とする。

このような目的は、一对のビード部間で略トロイダル状に延在するカーカスと、該カーカスの半径方向外側に配置され、タイヤ赤道面に対し互いに交差する補強素子が埋設された少なくとも2枚のベルト層からなるベルトと、該ベルトと重なり合いかつその幅方向外側端を越えるように配置され、波状またはジグザグ状に屈曲しながら実質上周方向に延在する補強素子が埋設された少なくとも1枚のベルト補強層と、該ベルトの半径方向外側に配置されたトレッドゴムとを備えた空気入りタイヤにおいて、最広幅のベルト補強層の幅方向両外側端部に少なくともそれぞれ重なり合い、タイヤ赤道面に対する傾斜角が前記最広幅ベルト補強層内の補強素子のものと異なる補強素子が埋設された少なくとも1枚の層からなる一对の分割ベルト補助層を設けることにより達成することができる。

最広幅のベルト補強層の幅方向両外側端部は、ベルトと重なり合っていないので、上述したように周方向剪断剛性が小さい。しかし、本発明においては、かか

る部位に分割ベルト補助層を重ね合わせて配置するとともに、該分割ベルト補助層内の補強素子をタイヤ赤道面Sに対する傾斜角がベルト補強層内の補強素子のものと異なるように埋設しているため、両層内の補強素子同士が交差して最広幅ベルト補強層の幅方向両外側端部が補強され、トレッド端部における周方向剪断剛性が大きくなる。

この結果、空気入りタイヤの転動時に、進行方向前方に向かう力がタイヤ赤道面近傍に作用し、また進行方向後方に向かう力がトレッド端近傍に作用しても、トレッド端部における剪断変形が効果的に抑制され、これによりトレッド端部と路面との間の滑りが低減してトレッド端部における摩耗速度が低下し、偏摩耗の発生を効果的に抑制することができる。

本発明の好適例においては、分割ベルト補助層が最広幅のベルト補強層のみと重なり、タイヤ赤道面からトレッド端までの軸方向距離（トレッド半幅）をWとしたとき、各分割ベルト補助層の幅Hを $0.10W \sim 0.60W$ の範囲内にするるとともに、タイヤ赤道面から各分割ベルト補助層の幅方向外側端までの距離Mを $0.90W \sim 1.20W$ の範囲内とする。このように構成すれば、セパレーションの発生を抑制しながら、トレッド端部における摩耗速度を強力に低下させることができる。

本発明の他の好適例においては、分割ベルト補助層をカーカスと最広幅ベルト補強層との間に配置する。このように構成すれば、カーカスの剪断変形も確実に抑制することができる。

本発明のさらなる好適例においては、分割ベルト補助層をトレッドゴムと最広幅ベルト補強層との間に配置する。このように構成すれば、トレッド端部における剪断変形の伝播を途中で遮断することができ、全体の剪断変形量が低下する。

また、本発明の好適例においては、分割ベルト補助層内に埋設されている補強素子のタイヤ赤道面に対する傾斜角を $10 \sim 80$ 度の範囲内とする。このように

構成すれば、分割ベルト補助層の成形を容易にしながら、トレッド端部における剪断変形を強力に抑制することができる。

特に、本発明のさらなる好適例においては、分割ベルト補助層の幅方向内側端部が最広幅ベルト補強層を越えてベルトを構成するベルト層のうち広幅のベルト層の幅方向外側端部と半径方向に重なるように配置し、該分割ベルト補強層内の補強素子が前記広幅ベルト層内の傾斜した補強素子と同一方向に傾斜している。このようにすれば、分割ベルト補助層の一部がベルト層およびベルト補強層より幅方向外側に常に存在し、また分割ベルト補助層の内部に埋設された補強素子が広幅ベルト層の補強素子と同一方向に傾斜しているので、該分割ベルト補助層の周方向剪断剛性がベルト補強層に比較して大きな値となる。その結果、周長差に基づくトレッド端近傍でのトレッドゴムの剪断変形が該分割ベルト補助層により抑制され、該剪断変形に起因するトレッド端近傍での制動側に向かう力が低減され、偏摩耗をより効果的に抑制することができる。

また、分割ベルト補助層の幅方向外側端がベルト層およびベルト補強層の幅方向外側端より幅方向外側に位置しているので、負荷転動時に該分割補助層の幅方向外側端に歪が集中すると考えられるが、該分割ベルト補助層は広幅ベルト層より幅が狭く、その幅方向内側端部が該ベルト層の幅方向外側端部と重なり合っているため、ベルト層からある程度の拘束を受けながらも該ベルト層よりは自由に変形することができる。この結果、分割ベルト補助層の幅方向外側端に発生する歪は大きな値となることはなく、該外側端におけるベルト端セパレーションの発生が抑制される。ここで、分割ベルト補助層内の補強素子がベルト層内の補強素子と逆方向に傾斜されていると、重なり合った部分の剛性が高くなって層間セパレーションが発生するおそれがあるが、本発明では同一方向に傾斜させることにより剛性が高くなるおそれを防止している。

本発明の他の好適例においては、分割ベルト補助層内の補強素子が広幅ベルト層内の補強素子と平行か、 $+10^\circ \sim -10^\circ$ の範囲内で同一方向に傾斜してい

る。この場合、分割ベルト補助層と広幅ベルト層との間のセパレーションを効果的に抑制することができる。

本発明のさらなる好適例においては、分割ベルト補助層と広幅ベルト層との重なり合った部分の幅 O がトレッド幅 $2W$ (W はタイヤ赤道面からトレッド端までの軸方向距離)の $0.03 \sim 0.10$ 倍の範囲内にある。この場合、分割ベルト補助層と広幅ベルト層との間のセパレーションを効果的に抑制しながら、トレッド端近傍におけるトレッドゴムの剪断変形を効果的に抑制することができる。

本発明のさらなる他の好適例においては、広幅ベルト層の幅 B がトレッド幅 $2W$ の $0.40 \sim 0.85$ 倍の範囲内にある。この場合、分割ベルト補助層と広幅ベルト層のそれぞれ幅方向外側端における歪み集中を効果的に抑制することができる。

図面の簡単な説明

図1は本発明の一実施形態を示すタイヤの子午線断面図である。

図2は図1に示すタイヤのトレッド部の一部破断平面図である。

図3は本発明の他の実施形態を示すタイヤの子午線断面図である。

図4および図5は、それぞれ図1の変形例を示すタイヤの子午線断面図である。

図6は図3の変形例を示すタイヤの子午線断面図である。

図7は本発明のさらなる実施形態を示すタイヤの子午線断面図である。

図8は図7に示すタイヤのトレッド部の一部破断平面図である。

図9は本発明のさらなる他の実施形態を示すタイヤの子午線断面図である。

図10は接地面内でのトレッド部の変形状態を説明する説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

図1、2において、11はトラック、バス等に装着される偏平比が 0.70 以下の重荷重用空気入りラジアルタイヤであり、このタイヤ11はビードコア12がそれぞれ埋設された一対のビード部13と、これらビード部13から略半径方

向外側に向かってそれぞれ延びるサイドウォール部14と、これらサイドウォール部14の半径方向外端同士を連結する略円筒状のトレッド部15とを備えている。

また、タイヤ11は一对のビードコア12間で略トロイダル状に延在してサイドウォール部14、トレッド部15を補強するカーカス18を有し、このカーカス18の両端部は各ビードコア12の回りを軸方向内側から軸方向外側に向かって折り返されている。このカーカス18は、少なくとも1枚、図示例では1枚のカーカスプライから構成され、該カーカスプライの内部にはラジアル方向（子午線方向）に延びる非伸張性の補強素子19、例えばスチールコードが多数本埋設されている。また、ビード部13におけるカーカス18の周囲には、例えばスチールコードにより補強されたチェーファーマー20が配置されている。

さらに、タイヤ11は、カーカス18の半径方向外側に配置された少なくとも2枚（図示例では2枚）のベルト層25からなるベルト24を有する。各ベルト層25の内部には、例えばスチール、アラミド繊維からなる非伸張性の補強素子26が多数本埋設されている。そして、これらベルト層25に埋設されている補強素子26はタイヤ赤道面Sに対して10～60度、好ましくは40～60度で傾斜するとともに、少なくとも2枚のベルト層25においてタイヤ赤道面Sに対する傾斜方向が逆方向である。なお、半径方向内側に位置している内側ベルト層25aは半径方向外側に位置している外側ベルト層25bより幅が広い。

図1において、28はベルト24の半径方向外側に配置されたトレッドゴム、29はカーカス18の軸方向両外側に配置されたサイドゴムである。

上述した構造をタイヤ11は、さらにベルト24の半径方向内側でカーカス18の半径方向外側、即ちベルト24とカーカス18との間にベルト24に重なり合うよう配置された少なくとも1枚、図示例では2枚のベルト補強層32を有する。各ベルト補強層32の内部には実質上周方向に延び、スチール、アラミド繊維等の非伸張性材料から構成された補強素子33が埋設され、該補強素子33は

コード（撚り線）またはモノフィラメントから構成されるとともに、各ベルト補強層 3 2 の子午線断面に多数本現れる。また、これら補強素子 3 3 はベルト補強層 3 2 の表裏面に平行な平面内において波状またはジグザグ状に、例えば方形波、三角波、正弦波状に屈曲し、同一位相で配置されている。

そして、各ベルト補強層 3 2 は、例えば補強素子 3 3 を少数本並べてゴム被覆したりボン状体をカーカス 1 8 の外側に螺旋状に多数回巻き付けることにより形成されている。ここで、半径方向外側に位置している外側ベルト補強層 3 2 b は、半径方向内側に位置している内側ベルト補強層 3 2 a および前記内側ベルト層 2 5 a より幅広である。この結果、外側ベルト補強層 3 2 b は、ベルト層 2 5 およびベルト補強層 3 2 の内で最も広幅の層となる。また、内側ベルト層 2 5 a は内側ベルト補強層 3 2 a よりも幅広であるので、内側ベルト層 2 5 a がベルト層 2 5 およびベルト補強層 3 2 のうちで次広幅の層となる。

その結果、最広幅の外側ベルト補強層 3 2 b の幅方向外側端 3 4 は次広幅の内側ベルト層 2 5 a の幅方向外側端 3 5 より幅方向外側に位置することになる。すなわち、内側ベルト層 2 5 a の幅方向外側端 3 5 より幅方向外側に位置している外側ベルト補強層 3 2 b の幅方向両外側端部は一層だけとなり、しかも該外側ベルト補強層 3 2 b 内の補強素子 3 3 は実質上周方向に延びて周方向剪断力に抵抗することが殆ど無いので、該外側ベルト補強層 3 2 b の幅方向両外側端部、即ちトレッド端部における周方向剪断剛性はかなり小さな値となる。

しかしながら、本発明においては、外側ベルト補強層 3 2 b の幅方向両外側端部に少なくとも 1 枚（この実施形態では 1 枚）の層からなる一対の分割ベルト補助層 3 6 をそれぞれ重ね合わせて設けるとともに、図 2 に示すように各分割ベルト補助層 3 6 内に最広幅の外側ベルト補強層 3 2 b 内の補強素子 3 3 とタイヤ赤道面 S に対する傾斜角が異なる補強素子 3 8 を埋設している。これにより、外側ベルト補強層 3 2 b 内の補強素子 3 3 と分割ベルト補助層 3 6 内の補強素子 3 8 とが互いに交差するので、最広幅の外側ベルト補強層 3 2 b の幅方向両外側端部

が該分割ベルト補助層 3 6 により補強され、トレッド端部における周方向剪断剛性が大きくなる。

このような構造を有するタイヤ 1 1 の転動時に、前述したようにタイヤ赤道面 S 近傍に進行方向前方に向かう力が作用し、またトレッド端 E 近傍に進行方向後方に向かう力が作用したとしても、トレッド端部における剪断変形は分割ベルト補助層 3 6 の存在により効果的に抑制され、これによりトレッド端部と路面との間の滑りが低減してトレッド端部における摩耗速度が低下する。

ここで、前述のような分割ベルト補助層 3 6 を設ける代わりに、内側ベルト層 2 5 a あるいは外側ベルト層 2 5 b の幅を広くして、その幅方向外側端部を最広幅の外側ベルト補強層 3 2 b の幅方向両外側端部に重ね合わせることも考えられる。しかし、この場合、幅広となった内側、外側ベルト層 2 5 a, b の幅方向外側端に荷重による歪みが集中し、かかるベルト層と外側ベルト補強層との間にベルトセパレーションが発生してしまう。これに対し、本発明よれば、外側ベルト補強層 3 2 b の幅方向両外側端部に重なり合う部材を幅方向に 2 分割された比較的幅狭の一对の分割ベルト補助層 3 6 から構成しているので、幅方向外側端での荷重による歪み集中が緩和され、セパレーションの発生を防止することができる。

分割ベルト補助層 3 6 内に埋設した補強素子 3 8 のタイヤ赤道面 S に対する傾斜角は 10 度～60 度の範囲内とするのが好ましい。その理由は、傾斜角が 10 度～60 度の範囲内にあると、分割ベルト補助層 3 6 の成形を容易にしながら、トレッド端部における剪断変形を強力に抑制することができるからである。補強素子 3 8 はベルト層 2 5 に用いた補強素子 2 6 と同様に、例えばスチール、アラミド繊維からなる非伸張性材料からなる。

さらに、図示例においては、分割ベルト補助層 3 6 をカーカス 1 8 と最広幅の外側ベルト補強層 3 2 b との間で該外側ベルト補強層 3 2 b の幅方向両外側端部に重ね合わせるようにして配置している。このようにすると、剪断変形の基とな

るカーカス 18 自身の変形も効果的に抑制することができ、これによりトレッド端部における剪断変形をより強力に抑制することができる。

なお、図 3 に示すように、一対の分割ベルト補助層 36 を外側ベルト補強層 32b とトレッドゴム 28 との間に配置するようにしてもよい。この場合には、トレッド端部における剪断変形の伝播を分割ベルト補助層 36 によって途中で遮断することができ、全体の剪断変形量を低下させることができる。

また、分割ベルト補助層 36 の幅 H は、タイヤ赤道面 S からトレッド端 E までの軸方向距離を W としたとき、 $0.10W \sim 0.60W$ の範囲内とすることが好ましい。その理由は、幅 H が $0.10W$ 未満であると、分割ベルト補助層 36 の幅が狭すぎて外側ベルト補強層 32b の幅方向両外側端部に対する補強が充分ではなくなり、一方、 $0.60W$ を超えると、分割ベルト補助層 36 の幅方向外側端 36a における歪みが大きくなり、セパレーションを生じるおそれがあるからである。

さらに、タイヤ赤道面 S から分割ベルト補助層 36 の幅方向外側端 36a までの軸方向距離 M は $0.90W \sim 1.20W$ の範囲内とすることが好ましい。その理由は、距離 M が $0.90W$ 未満であると、分割ベルト補助層 36 と外側ベルト補強層 32b の幅方向両外側端部との重なり合い量が少なくなり、該幅方向両外側端部に対する補強が充分ではなくなり、一方 $1.20W$ を超えると、分割ベルト補助層 36 の幅方向外側端 36a における歪みが大きくなり、セパレーションを生じるおそれがあるからである。

また、内側ベルト層 25a の幅方向外側端 35 より幅方向外側に位置している外側ベルト補強層 32b の部分と分割ベルト補助層 36 との重なり合い量は、該外側ベルト補強層 32b の幅方向両外側端部の周方向剛性を確実に高めるために、該部分の幅の 50% 以上とすることが好ましく、また、その重なり合い位置も幅方向外側端に接近しているほど好ましい。

また、図示例では最広幅の外側ベルト補強層 3 2 b は 1 枚であったが、内部に埋設されている補強素子が実質上周方向に延び、該補強素子が周方向剪断力に対して殆ど抵抗しない場合には、2 枚以上の等幅の層が共に最広幅のベルト補強層であってもよい。2 枚の等幅で最広幅のベルト補強層 3 2 を用いた例を図 4～図 6 に示す。図 4 においては、分割ベルト補助層 3 6 が半径方向内側のベルト補強層 3 2 a の内側に配置されている。図 5 においては、分割ベルト補助層 3 6 が 2 枚のベルト補強層 3 2 a, 3 2 b 間に介挿されている。図 6 においては、分割ベルト補助層 3 6 が半径方向外側のベルト補強層 3 2 b の外側に配置されている。これら図 4～図 6 に示すタイヤは、いずれも図 1 および図 3 の変形例で、略同じ効果を奏する。

さらに、図示例においては、ベルト補強層 3 2 をベルト 2 4 の半径方向内側に配置したが、ベルト 2 4 を構成するベルト層 2 5 間にベルト補強層を配置するようにしてもよく、また、ベルト層の半径方向外側にベルト補強層を配置するようにしてもよい。後者の場合には、実質上周方向に延びるベルト補強層内の補強素子が突起入力によって切断するおそれがあるため、該ベルト補強層の半径方向外側に保護層をさらに配置するのが好ましい。

図 7 および図 8 は、図 1 に示すタイヤの変形例であり、ベルト補強層 3 2 が 2 枚の最広幅ベルト補強層 3 2 a, 3 2 b からなり、該ベルト補強層 3 2 の半径方向外側に積層したベルト 2 4 の広幅ベルト層 2 5 a の幅方向両外側端部に、それぞれ分割ベルト補助層 3 6 の幅方向内側端部がベルト補強層 3 2 を越えて半径方向に重なるように配置し、該分割ベルト補助層 3 6 内の補強素子が前記広幅ベルト層 2 5 a 内の傾斜した補強素子と同一方向に傾斜している。

したがって、図 7 に示すタイヤにおいては、広幅ベルト層 2 5 a と最広幅ベルト補強層 3 2 との幅方向外側端より幅方向外側に分割ベルト補助層 3 6 の一部が常に存在することとなり、該分割ベルト補助層 3 6 内には周方向剪断に対しある程度抵抗する傾斜した補強素子が埋設されているので、分割ベルト補助層 3 6 の

周方向剪断剛性がベルト補強層 3 2 の幅方向外側端部に比較して大きくなる。その結果、周長差に基づくトレッド端 E 近傍でのトレッドゴム 2 8 の剪断変形が抑制されて制動側に向かう力が低減され、これにより偏摩耗を効果的に抑制することができる。

しかも、分割ベルト補助層 3 6 内に埋設されている補強素子が、ベルト層 2 5 a, 2 5 b の補強素子 2 6 と同様にスチール、アラミド繊維等のような非伸長性材料からなり、該補強素子 2 6 と平行か、 $+10^\circ \sim -10^\circ$ の交差角 K の範囲内で同一方向に配設されているので、層間歪み集中を緩和することができる。ここで、 $+$ はタイヤ赤道面 S に対する傾斜角度が大となる方向を意味する。傾斜角度が上記範囲外になると、分割ベルト補助層とベルト層との重なり合った部分に層間歪みが集中するおそれがある。

また、分割ベルト補助層 3 6 と広幅ベルト層 2 5 a との重なり合った部分の幅 O がトレッド幅 2 W (W はタイヤ赤道面からトレッド端までの軸方向距離) の $0.03 \sim 0.10$ 倍の範囲内とするのが好ましい。その理由は、 $O/2W$ の値が 0.03 未満であると、ベルト層 2 5 a による分割ベルト補助層 3 6 の拘束が不十分になり、トレッド端 E 近傍におけるトレッドゴム 2 8 の剪断変形を効果的に抑制することができず、一方 0.10 を越えると、分割ベルト補助層 3 6 と広幅ベルト層 2 5 a との間に歪みが集中してセパレーションを発生するおそれがあるからである。

また、広幅ベルト層 2 5 a の幅 B がトレッド幅 2 W の $0.40 \sim 0.85$ 倍の範囲内とするのが好ましい。その理由は、 $B/2W$ の値が 0.40 未満になると、分割ベルト補助層 3 6 の幅が広くなりすぎ、その幅方向外側端 3 6 a に歪みが集中することになり、一方 0.85 を越えると、広幅ベルト層 2 5 a の幅方向外側端 3 4 に歪みが集中してセパレーションを発生するおそれがあるからである。

図 9 は、図 7 の変形例であり、分割ベルト補助層 3 6 の幅方向内側端部を広幅ベルト層 2 5 a の幅方向両外側端部に密着させながら半径方向内側で該外側端部

とベルト補強層 3 2 b との間に介挿されている。この場合も、図 7 の例とほぼ同様の効果を得ることができる。

実施例

本発明の効果を確認するため、4 3 5 / 4 5 R 2 2 . 5 のタイヤサイズで、タイヤ赤道面 S からトレッド端 E までの軸方向距離 W が 1 8 5 mm である 3 1 種類の供試タイヤを準備した。これらタイヤの内、従来例のタイヤは分割ベルト補助層を設けない以外図 4 に示すベルト構造を有し、比較例のタイヤはベルト層の一方を最大幅にした以外従来例と同じベルト構造を有する。一方、実施例 1 ~ 2 9 のタイヤは、表 1 に示すような諸元のベルト層、ベルト補強層および分割ベルト補助層を備えた図 1 ~ 図 9 に示すようなベルトの構造を有する。

次に、各供試タイヤを 1 4 . 0 0 x 2 2 . 5 のリムに装着し、9 0 0 k P a の内圧を充填した後、該リム組みタイヤを 2 - D 軸形式である大型バスの駆動輪に装着した。その後、これらタイヤに 4 9 . 0 k N の荷重を負荷しながら時速 8 0 k m で高速道路を 1 万 k m 走行し、走行終了時におけるタイヤ赤道面 S 上での摩耗量とトレッド端部での摩耗量とを測定して差 C (mm) を求めた。また、各タイヤのトレッドゴムを剥がして分割ベルト補助層の幅方向外側端における亀裂長さ N (mm) を測定した。これらの結果を表 1 に示す。ここで、従来例タイヤにおける亀裂長さ N は、内側ベルト層の幅方向外側端における値である。

表 1 - 1

タイヤサイズ 435/45R22.5		半トレッド幅(タイヤ赤道面〜トレッド端)W: 185					
		従来例	比較例	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
	ベルトの構造(32a-32b-25a-25b)	周-周-傾-傾	←	図1	←	←	図3
	ベルト補強層32aの半幅(mm)	165	←	115	←	←	←
	ベルト補強層32bの半幅(mm)	165	←	165	←	←	←
	ベルト層25aの半幅(mm)	135	185	135	←	←	←
	ベルト層25bの半幅(mm)	115	←	115	←	←	←
	最大幅の層	32a, 32b	25a	32b	←	←	←
	分割ベルト補助層36の補強素子傾斜角度	-	-	45 L	←	←	←
	分割ベルト補助層36の幅 H	-	-	0.3W(55)	0.6W(110)	0.65W(120)	0.3W(55)
	分割ベルト補助層36の径方向位置	-	-	32b内側	←	←	32b外側
	層36の層32aまたはbまたは層25aとの重なり量(mm)	-	-	25	80	90	25
	分割ベルト補助層36の幅方向外端位置 M	-	-	1.05W(195)	←	←	←
	層36と層25aでの補強素子傾斜角度差	-	-	-	-	-	-
	耐偏摩耗性(差C)	1.2	0.69	0.56	0.55	0.5	0.51
	耐セパレーション性(亀裂長さN)	2.1	3.7	2.3	2.4	3	2

表 1 - 2

タイヤサイズ 435/45R22.5		半トレッド幅(タイヤ赤道面〜トレッド端)W: 185						
		実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	
ベルトの構造(32a-32b-25a-25b)		←	←	←	←	←	図4	
ベルト補強層32aの半幅(mm)		←	←	←	←	←	165	
ベルト補強層32bの半幅(mm)		←	←	←	190	186	165	
ベルト層25aの半幅(mm)		←	←	←	←	←	135	
ベルト層25bの半幅(mm)		←	←	←	←	←	115	
最大幅の層		←	←	←	←	←	32a, 32b	
分割ベルト補助層36の補強素子傾斜角度		←	←	←	←	←	45°	
分割ベルト補助層36の幅 H		←	0.41W(80)	0.46W(90)	0.08W(15)	0.1W(19)	0.3W(55)	
分割ベルト補助層36の径方向位置		←	←	←	←	←	32b内側	
層36の層32aまたはbまたは層25aとの重なり量(mm)		55(端同)	25	←	10	←	25	
分割ベルト補助層36の幅方向外端位置 M		0.9L(165)	1.2W(220)	1.25W(230)	1.05W(195)	←	1.05W(195)	
層36と層25aでの補強素子傾斜角度差		-	-	-	-	-	-	
耐偏摩耗性(差C)		0.72	0.57	0.5	0.95	0.7	0.59	
耐セパレーション性(亀裂長さN)		2.1	2.3	3	2	2.4	2.3	

表 1 - 3

タイヤサイズ 435/45R22.5		半トレッド幅(タイヤ赤道面〜トレッド端)W: 185					
		実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16
		図5	図6	図4	←	図6	←
ベルトの構造(32a-32b-25a-25b)		←	←	←	←	←	←
ベルト補強層32aの半幅(mm)		←	←	←	←	←	←
ベルト補強層32bの半幅(mm)		←	←	←	←	←	←
ベルト層25aの半幅(mm)		←	←	←	←	←	←
ベルト層25bの半幅(mm)		←	←	←	←	←	←
最大幅の層		←	←	←	←	←	←
分割ベルト補助層36の補強素子傾斜角度		←	←	45 R	75 L	45 R	75 L
分割ベルト補助層36の幅 H		←	←	←	←	←	←
分割ベルト補助層36の径方向位置		32a~32b間	32b外側	32a内側	←	32b外側	←
層36の層32aまたはbまたは層25aとの重なり量(mm)		←	←	←	←	←	←
分割ベルト補助層36の幅方向外端位置 M		←	←	←	←	←	←
層36と層25aでの補強素子傾斜角度差		-	-	-	-	-	-
耐偏摩耗性(差C)		0.6	0.55	0.52	0.95	0.56	0.93
耐セパレーション性(亀裂長さN)		2.2	2	2.1	1.7	2.4	2.2

表 1 - 4

タイヤサイズ 435/45R22.5								半レッド幅(タイヤ赤道面〜トレッド端)W: 185							
	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20	実施例21	実施例22	実施例23								
ベルトの構造(32a-32b-25a-25b)	図7	←	←	←	←	←	←								
ベルト補強層32aの半幅(mm)	165	←	←	←	←	←	165 ₁								
ベルト補強層32bの半幅(mm)	165	←	←	←	←	←	165								
ベルト層25aの半幅(mm)	135	←	←	←	←	←	135								
ベルト層25bの半幅(mm)	115	←	←	←	←	←	115								
最大幅の層	32a, 32b	←	←	←	←	←	32a,32b								
分割ベルト補助層36の補強素子傾斜角度	45 L	52 L	40 L	42 L	62 L	64L	52L								
分割ベルト補助層36の幅 H	0.43W(80)	←	←	←	←	←	0.35WL(65)								
分割ベルト補助層36の径方向位置	25a外側	←	←	←	←	←	25a外側								
層36の層32aまたはbまたは層25aとの重なり量(mm)	50 (25a=20)	←	←	←	←	←	35 (25a=5)								
分割ベルト補助層36の幅方向外端位置 M	1.05W(195)	←	←	←	←	←	1.05W(195)								
層36と層25aでの補強素子傾斜角度差	7(25a)	0(25a)	12	10	-10	-12	0								
耐偏摩耗性(差C)	0.47	0.45	0.47	0.47	0.48	0.47	0.58								
耐セパレーション性(亀裂長さN)	2.4	2.2	2.7	2.5	2.4	2.7	2.2								

表 1 - 5

タイヤサイズ 435/45R22.5							半トレッド幅(タイヤ赤道面〜トレッド端)W: 185						
	実施例24	実施例25	実施例26	実施例27	実施例28	実施例29		実施例24	実施例25	実施例26	実施例27	実施例28	実施例29
ベルトの構造(32a-32b-25a-25b)	←	←	←	←	←	図9		←	←	←	←	←	←
ベルト補強層32aの半幅(mm)	←	←	←	←	←	←		←	←	←	←	←	←
ベルト補強層32bの半幅(mm)	←	←	←	←	←	←		←	←	←	←	←	←
ベルト層25aの半幅(mm)	←	←	155	160	175	135		←	←	←	←	←	←
ベルト層25bの半幅(mm)	←	←	←	←	←	←		←	←	←	←	←	←
最大幅の層	←	←	←	←	←	←		←	←	←	←	←	←
分割ベルト補助層36の補強素子傾斜角度	←	←	←	←	←	←		←	←	←	←	←	←
分割ベルト補助層36の幅 H	0.38W(70)	0.46W(85)	0.32W(60)	0.30W(55)	0.22W(40)	0.43W(80)		0.38W(70)	0.46W(85)	0.32W(60)	0.30W(55)	0.22W(40)	0.43W(80)
分割ベルト補助層36の径方向位置	←	←	←	←	←	32b〜25a間		←	←	←	←	←	←
層36の層32aまたはbまたは層25aとの重なり量(mm)	40 (25a=10)	55 (25a=25)	30 (25a=20)	25 (25a=20)	10 (25a=20)	35 (25a=5)		40 (25a=10)	55 (25a=25)	30 (25a=20)	25 (25a=20)	10 (25a=20)	35 (25a=5)
分割ベルト補助層36の幅方向外端位置 M	←	←	←	←	←	←		←	←	←	←	←	←
層36と層25aでの補強素子傾斜角度差	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
耐偏摩耗性(差C)	0.51	0.48	0.48	0.47	0.47	0.45		0.51	0.48	0.48	0.47	0.47	0.45
耐セパレーション性(亀裂長さN)	2.3	2.3	2.3	2.3	2.5	2.5		2.3	2.3	2.3	2.3	2.5	2.5

表1から明らかなように、分割ベルト補助層の幅Hが0.10W~0.60Wの範囲内にあるとき、耐セパレーション性を殆ど低下させることなく、耐偏摩耗性を向上させることができるが、幅Hが0.10W未満であると、耐偏摩耗性の向上が充分ではなく、また幅Hが0.60Wを超えると、耐セパレーション性が若干悪化することが理解される。

また、距離Mが0.90W~1.20Wの範囲内にあるとき、耐セパレーション性を殆ど低下させることなく、耐偏摩耗性を向上させることができるが、距離Mが0.90W未満であると、耐偏摩耗性の向上が充分ではなく、また距離Mが1.20Wを超えると、耐セパレーション性が若干悪化することが理解される。

さらに、表1から明らかなように、実施例タイヤ17~29においては、従来タイヤに比較して耐セパレーション性をほぼ維持しながら、耐偏摩耗性が向上している。特に、実施例タイヤ17~22の結果から明らかなように、交差角Kが+10度~-10度の範囲内にあると、亀裂発生を効果的に抑制することができるが、該範囲を外れると、亀裂発生の抑制効果が不十分になる。さらに、実施例タイヤ17~29の結果から明らかなように、分割ベルト補助層とベルト層との重なり量が所定の範囲内にあると、亀裂発生を効果的に抑制しながら、耐偏摩耗性を効果的に向上させることができ、該範囲を外れると、亀裂発生の抑制および耐偏摩耗性の向上効果が不十分になり、またベルト層幅とトレッド幅との比が所定の範囲内にあると、亀裂発生を効果的に抑制することができるが、該範囲を外れると、亀裂発生の抑制効果が不十分になる。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、トレッド端部における摩耗速度を低下させ、偏摩耗を効果的に抑制することができるので、本発明は種々の空気入りタイヤ、特にトラック、バス等に装着される重荷重用空気入りラジアルタイヤに有利に適用することができる。

請 求 の 範 囲

1. 一対のビード部間で略トロイダル状に延在するカーカスと、該カーカスの半径方向外側に配置され、タイヤ赤道面に対し互いに交差する補強素子が埋設された少なくとも2枚のベルト層からなるベルトと、該ベルトと重なり合いかつその幅方向外側端を越えるように配置され、波状またはジグザグ状に屈曲しながら実質上周方向に延在する補強素子が埋設された少なくとも1枚のベルト補強層と、該ベルトの半径方向外側に配置されたトレッドゴムとを備えた空気入りタイヤにおいて、最広幅のベルト補強層の幅方向両外側端部に少なくともそれぞれ重なり合い、タイヤ赤道面に対する傾斜角が前記最広幅ベルト補強層内の補強素子のものと異なる補強素子が埋設された少なくとも1枚の層からなる一対の分割ベルト補助層を設けたことを特徴とする空気入りタイヤ。

2. 前記分割ベルト補助層が最広幅のベルト補強層のみと重なり、タイヤ赤道面からトレッド端までの軸方向距離を W としたとき、各分割ベルト補助層の幅 H を $0.10W \sim 0.60W$ の範囲内にするとともに、タイヤ赤道面から各分割ベルト補助層の幅方向外側端までの距離 M を $0.90W \sim 1.20W$ の範囲内とする請求項1記載の空気入りタイヤ。

3. 分割ベルト補助層をカーカスと最広幅ベルト補強層との間に配置する請求項2記載の空気入りタイヤ。

4. 分割ベルト補助層をトレッドゴムと最広幅ベルト補強層との間に配置する請求項2記載の空気入りタイヤ。

5. 分割ベルト補助層内に埋設されている補強素子のタイヤ赤道面に対する傾斜角を $10 \sim 80$ 度の範囲内とする請求項1～4のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

6. 分割ベルト補助層の幅方向内側端部が最広幅ベルト補強層を越えてベルトを構成するベルト層のうち広幅のベルト層の幅方向外側端部と半径方向

に重なるように配置し、該分割ベルト補強層内の補強素子が前記広幅ベルト層内の傾斜した補強素子と同一方向に傾斜している請求項 1 記載の空気入りタイヤ。

7. 前記分割ベルト補助層内の補強素子が広幅ベルト層内の補強素子と平行か、 $+10$ 度 ~ -10 度の範囲内で同一方向に傾斜している請求項 6 記載の空気入りタイヤ。

8. 前記分割ベルト補助層と広幅ベルト層との重なり合った部分の幅 O がトレッド幅 $2W$ (W はタイヤ赤道面からトレッド端までの軸方向距離) の $0.03 \sim 0.10$ 倍の範囲内にある請求項 6 記載の空気入りタイヤ。

9. 前記広幅ベルト層の幅 B がトレッド幅 $2W$ の $0.40 \sim 0.85$ 倍の範囲内にある請求項 6 記載の空気入りタイヤ。

FIG. 1

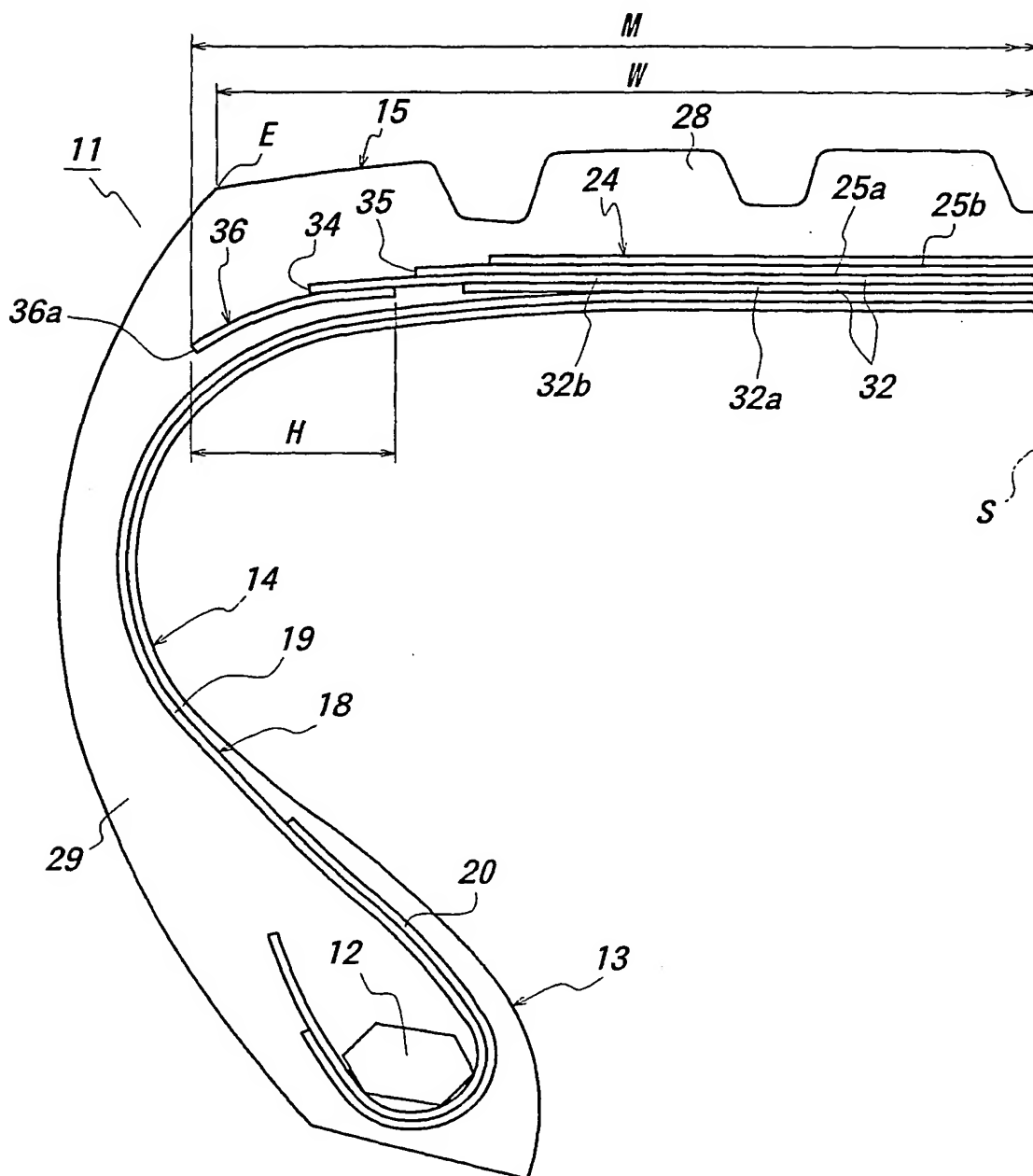


FIG. 2

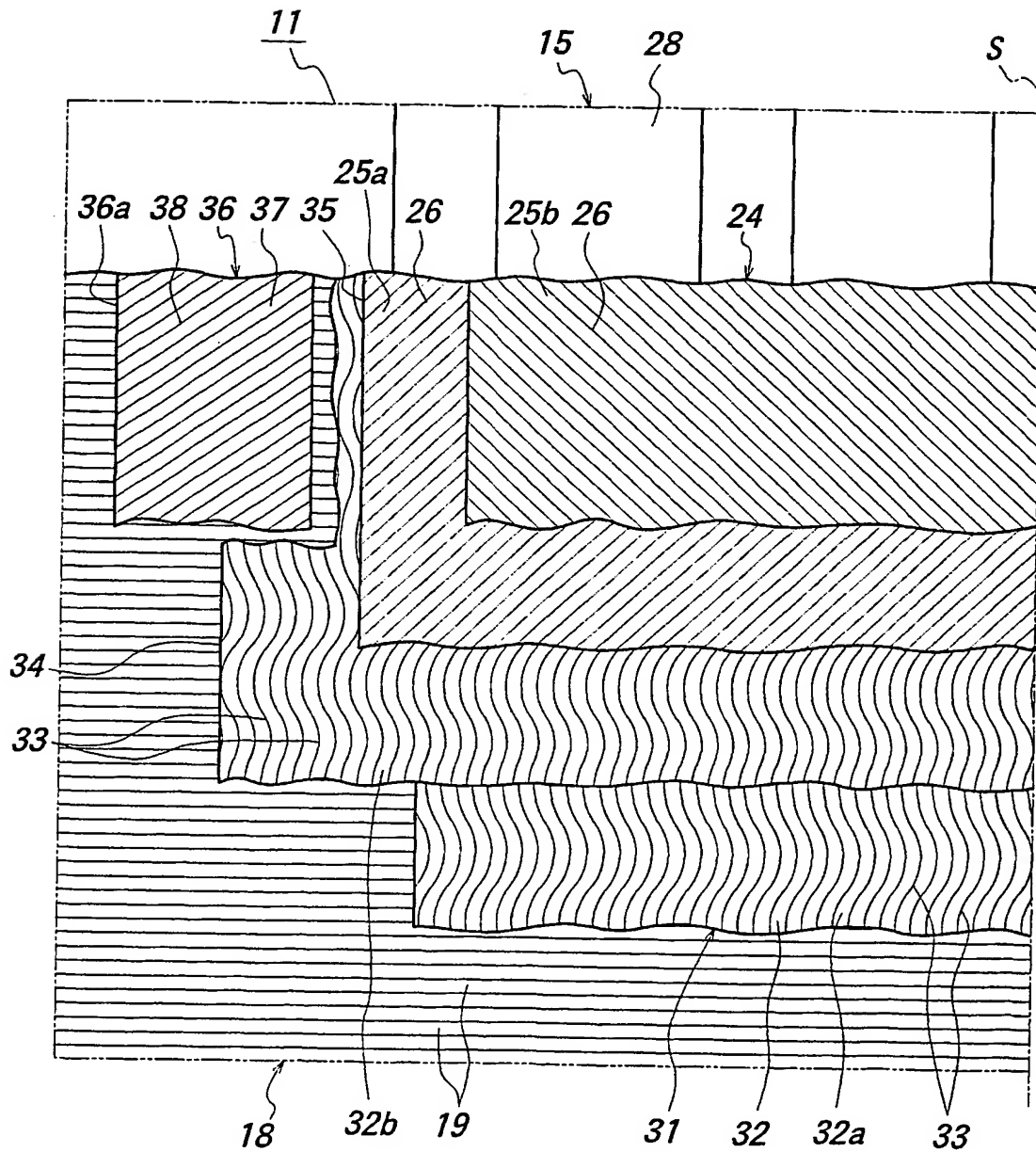


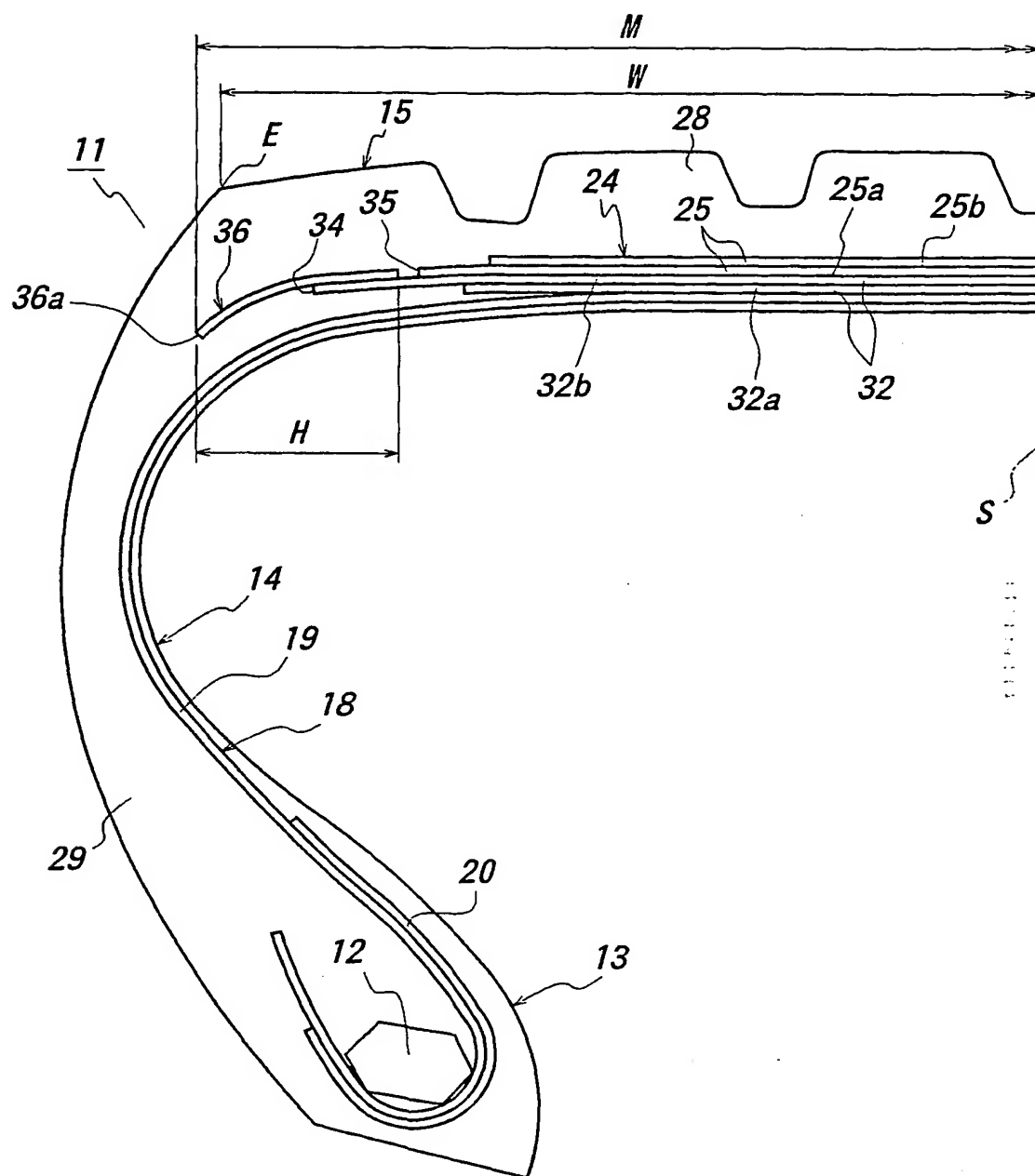
FIG. 3

FIG. 5

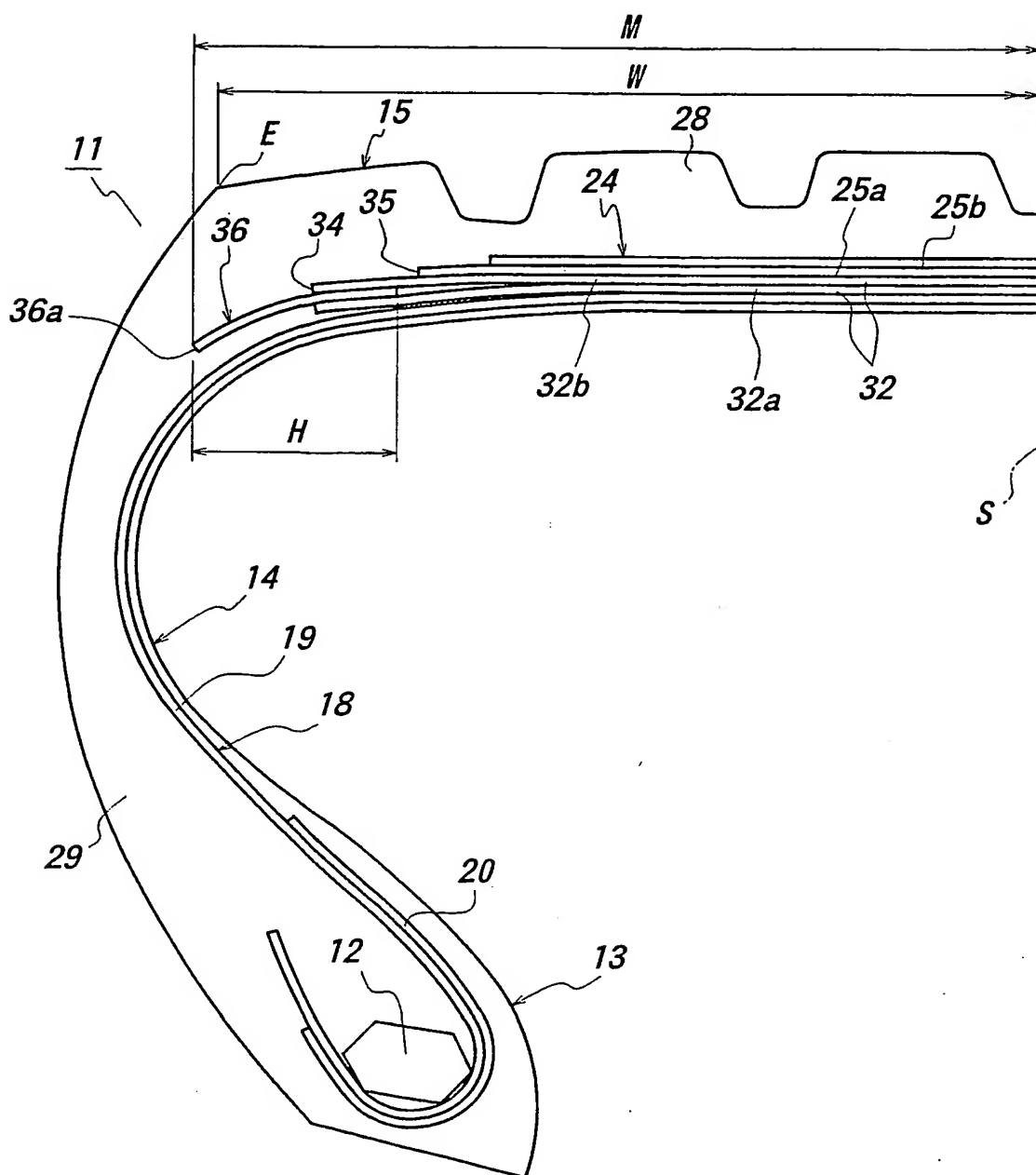


FIG. 6

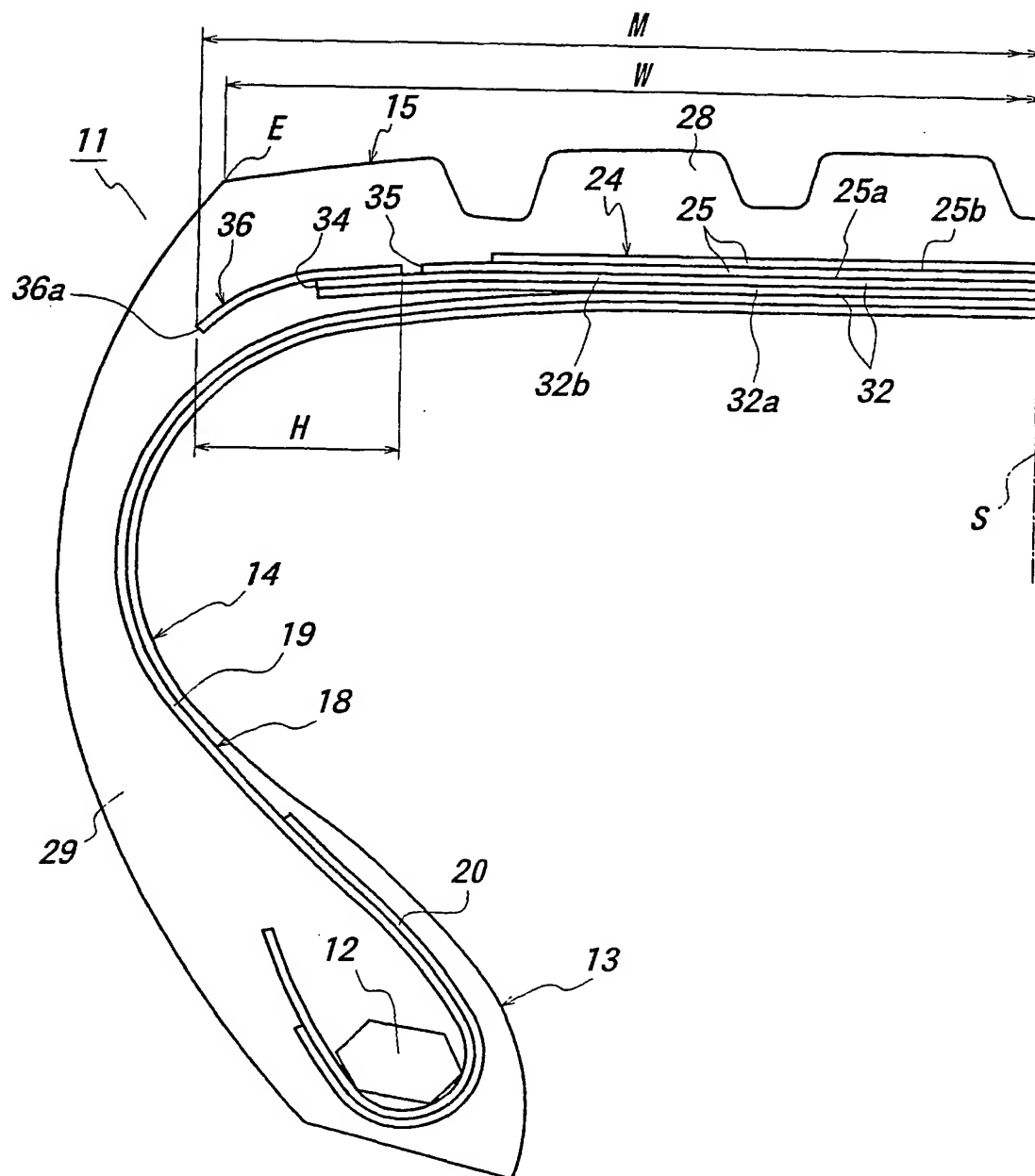


FIG. 8

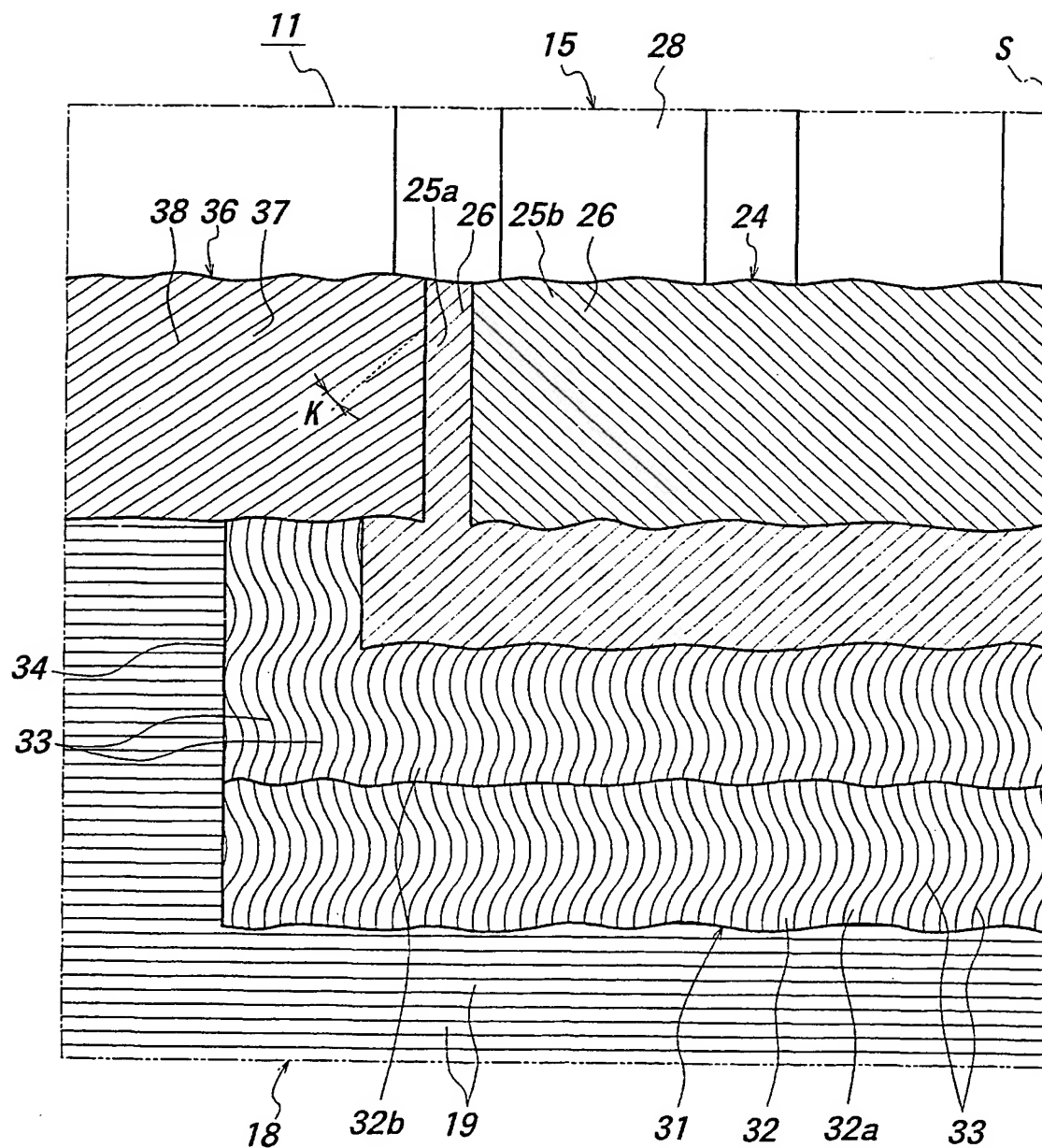
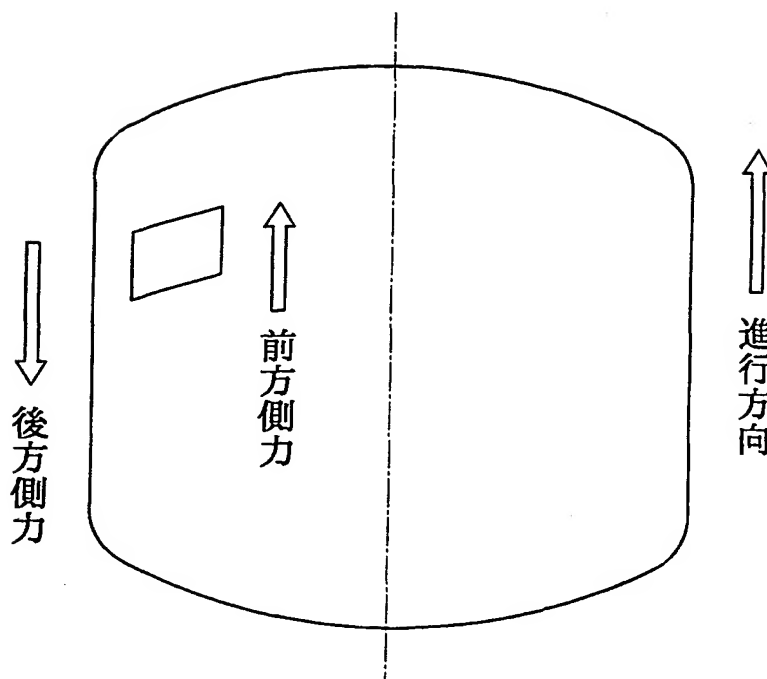


FIG. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02512

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ B60C9/18, 9/20, 9/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ B60C9/18, 9/20, 9/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 6-191210 A (Bridgestone Corp.), 12 July, 1994 (12.07.94), Claims; Par. Nos. [0012] to [0016], [0019]; Fig. 2 (Family: none)	1, 4, 5 2, 3, 6-9
P, X P, A	JP 2001-213115 A (Bridgestone Corp.), 07 August, 2001 (07.08.01), Claims; Par. Nos. [0016] to [0023], [0033]; Figs. 2, 3 (Family: none)	1, 4, 5 2, 3, 6-9
P, A	JP 2001-121916 A (Bridgestone Corp.), 08 May, 2001 (08.05.01), Full text (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

 Date of the actual completion of the international search
03 June, 2002 (03.06.02)

 Date of mailing of the international search report
18 June, 2002 (18.06.02)

 Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02512

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-6613 A (Bridgestone Corp.), 11 January, 2000 (11.01.00), Full text (Family: none)	1-9
A	JP 6-191212 A (Bridgestone Corp.), 12 July, 1994 (12.07.94), Full text (Family: none)	1-9
A	EP 980770 A2 (Bridgestone Corp.), 13 February, 2000 (13.02.00), Full text & US 2001/1403 A1 & JP 2000-203215 A	1-9

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO2/02512

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B60C 9/18, 9/20, 9/22

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B60C 9/18, 9/20, 9/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	J P 6-191210 A (株式会社ブリヂストン), 1994. 07. 12, 特許請求の範囲、【0012】-【0016】、【0019】、図2 (ファミリーなし)	1, 4, 5 2, 3, 6-9
PX PA	J P 2001-213115 A (株式会社ブリヂストン), 2001. 08. 07, 特許請求の範囲、【0016】-【0023】、【0033】、図2、図3 (ファミリーなし)	1, 4, 5 2, 3, 6-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 06. 02

国際調査報告の発送日

18.06.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

上坊寺 宏枝

Jobc,ji Hiroe

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

4 F

9834

様式PCT/ISA/210 (第2ページ) (1998年7月)

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PA	JP 2001-121916 A (株式会社ブリヂストン), 2001. 05. 08, 文献全体 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2000-6613 A (株式会社ブリヂストン), 2000. 01. 11, 文献全体 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 6-191212 A (株式会社ブリヂストン), 1994. 07. 12, 文献全体 (ファミリーなし)	1-9
A	EP 980770 A2 (Bridgestone Corporation), 2000. 02. 13, 文献全体 &US 2001/1403 A1&JP 2000-20321 5 A	1-9

様式 PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (1998年7月)